XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

ESTUDO DA ESTAMPABILIDADE CRIOGÊNICA DE UMA CHAPA DE LATÃO COMERCIAL - CONTINUAÇÃO

Luana Cristina Marques da Silva (BIC/FA), Fernanda Mariano Pereira, Osvaldo Mitsuyuki Cintho (Orientador), e-mail: omcintho@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharias – Engenharias de Materiais e Metalúrgica – Metalurgia Física

Palavras-Chave: *Embutimento Erichsen, Deformação criogênica, Estampabilidade criogênica, Latão*

Resumo

O presente estudo teve como objetivo dar continuidade sobre a análise da influência da temperatura na estampabilidade de uma chapa de latão comercial. A análise foi realizada através do ensaio de embutimento Erichsen em temperatura ambiente e em temperatura criogênica, analisando em diferentes taxas de velocidade de ensaio, bem como análises por microscopia eletrônica de varredura e caracterização metalográfica. O aumento da resistência mecânica e da ductilidade esperada para essa liga em temperatura criogênica poderá ser de grande importância tecnológica para indústria, bem como para obtenção de estruturas de maior resistência específica.

Introdução

A deformação criogênica é muito utilizada para análise do aumento da resistência e ductilidade simultaneamente, isto ocorre, pois, a deformação criogênica aumenta a quantidade de defeitos devido a minimização de processos de recuperação, além do favorecimento da maclação mecânica, principalmente em materiais com baixa Energia de Defeito de Empilhamento (EDE), como o latão. Outro processo que ocorre em temperaturas criogênicas é a formação de grãos ultrafinos, induzindo um refinamento da microestrutura, algo que auxilia no aumento da resistência mecânica, visto que quanto menor o tamanho de grão maior a resistência mecânica pois os contornos de grãos atuam como barreiras para a deformação.(1, 2)

Materiais e Métodos

Foram utilizadas chapas de latão comercial para realização do ensaio de embutimento Erichsen, em seguida as chapas embutidas, bem como amostras da chapa que não sofreu embutimento, passaram por preparação metalográfica e ataque químico a fim de analisar a estrutura.

Resultados e Discussão

Através dos ensaios realizados, observou-se uma variação de deformação e resistência mecânica entre os ensaios realizados em temperatura ambiente e temperatura criogênica, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Resultados ensaio estampabilidade Erichsen

Temperatura	Velocidade do ensaio (mm/s)	Carga máxima (kN)	Deformação (mm)
Ambiente	0,08	9,347	11,1
	0,2	9,068	11,4
	0,4	9,068	10,04
Criogênica	0,08	11,098	9,6
	0,2	11,69231	9,914407
	0,4	9,7704	9,57

Para o ensaio realizado na velocidade 0,08mm/s houve uma variação de 27,4% de resistência mecânica, no ensaio a taxa de 0,2mm/s a variação foi de 28,94%, já no ensaio realizado a uma taxa de velocidade de 0,4mm/s a variação de carga máxima e resistência mecânica foi de 7,75%.

Conclusão ou Conclusões

Através dos resultados obtidos pelos ensaios de estampabilidade em temperatura ambiente e temperatura criogênica, observou-se uma grande variação na carga máxima suportada pelo material ao ser deformado de forma criogênica, evidenciando um aumento da resistência mecânica.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Ponta Grossa e a Fundação Araucária pela bolsa de iniciação e o incentivo a pesquisa. E ao Complexo de Laboratórios Multiusuários (C-LABMU) pelo auxílio durante o projeto.

1. SINGH, S. K.; KOSARAJU, S.; LADE, J.; VARMA, V. D.; SANDEEP, M. Evaluation and characterization of rolling of brass at cryogenic conditions. **Modern Manufacturing Processes**. India, 2020. p.157-166

2. MAEDA, M. Y. **Estudo da deformação criogênica de Alumínio, Cobre e Prata.** 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Materiais) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.